

Partial Translation of JP 1985-132544

Publication Date: July 15, 1985

Application No.: 1983-241371

Filing Date: December 21, 1983

Applicant: TOSHIBA CORP

Inventor: Fumihiko AKUTSU

## 2 [Claims]

[Claim1] An ultrasonic probe for use in connection with the main body of ultrasonic diagnostic equipment, wherein a grounding conductive part to be connected to a ground potential point of said main body of ultrasonic diagnostic equipment is provided to the outer case of the probe storing an ultrasonic transducer in a portion that makes contact with a specimen.

[Claim2] An ultrasonic probe for use in connection with the main body of ultrasonic diagnostic equipment, wherein a grounding conductive part to be connected to a ground potential point of said main body of ultrasonic diagnostic equipment is provided to the outer case of the probe storing an ultrasonic transducer in a portion that makes contact with a specimen and a portion held by an operator.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-132544

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

A 61 B 8/00  
G 01 N 29/04

識別記号

庁内整理番号

6530-4C  
A-6558-2G

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月15日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 超音波プローブ

⑯ 特 願 昭58-241371

⑰ 出 願 昭58(1983)12月21日

⑱ 発 明 者 阿 久 津 文 彦 大田原市下石上1385番の1 東京芝浦電気株式会社那須工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波プローブ

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波診断装置本体に接続して使用する超音波プローブにおいて、超音波トランスデューサを収納したプローブ外筐の被検体に接触する部分に、上記超音波診断装置本体の接地電位点に接続される接地用導電部を設けたことを特徴とする超音波プローブ。

(2) 超音波診断装置本体に接続して使用する超音波プローブにおいて、超音波トランスデューサを収納したプローブ外筐の被検体に接触する部分および操作者が把持する部分に、上記超音波診断装置本体の接地電位点に接続される接地用導電部を設けたことを特徴とする超音波プローブ。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は、超音波診断装置に用いられ、例えばリニア電子スキャンプローブ、セクタ電子スキャ

ンプローブ、シングルプローブのごとく患者等の被検体に直接接合させて超音波の送受を行なう超音波プローブに関するものである。

[発明の技術的背景]

超音波診断装置において、超音波プローブおよび接続ケーブルより混入する電波性ノイズを防止する方法として従来採用されていたのは、プローブをシールドする方法と接続ケーブルをシールドする方法であった。これらの方法は超音波プローブに限らず、一般の電気回路や他のトランスデューサ等においても広く用いられている。また、さらに古くは、その装置を使用する部屋全体をシールドするという方法もあり、現在でも一部の特殊な計測においては採用されている。

ところで、近年、超音波装置は広く普及し、小形化、低価格化がすすむにつれて一層広範囲にわたる様々な環境下で使用されるようになってきた。このため、従来はあまり使用されなかった環境である電波性ノイズの強い環境下においても使用するケースあるいは使用しなければならないケース

が増えてきている。

このような場合の対応策としては、装置のシールドを強化したり、プローブおよび接続ケーブルのシールドを強化したり、混入ノイズの周波数帯域成分をフィルタ回路によって減衰させて該ノイズ成分の影響を低減したりすることが行なわれている。

しかしながら、超音波の特性上、被検体に接して超音波を送受する部分は電氣的にシールドすることは困難であり、被検体を介してトランスデューサに混入するノイズ、特に超音波信号と同じ帯域成分のノイズに対しては事実上無防備な状態にある。

従来、一般的に用いられている超音波プローブの一例としてリニア電子スキャンプローブを第1図に示す。

第1図に示したリニア電子スキャンプローブは、被検体に接触して超音波を送受する音波送受面1を先端に有するプローブ本体部2と、このプローブ本体部2に一端が結合された接続ケーブル3と、

性はなく、またシールド編組7は外筐8の内面に直接接続されることになる。

第4図は上述のプローブを使用している様子を示したもので、プローブ本体部2は操作者OPにより把持され音波送受面1を被検体PAの体表に当接して使用される。第5図はこの状態を断面図で示したもので、被検体PAの診断対象となる患部とトランスデューサ5の電極11との間には電氣的なシールド部材は何等介在しないため、外来の電波性ノイズは被検体PAを介して、浮遊容量12により電極11に影響を与えてしまう。なお、第5図において、電極11はコモン(グランド)電極であり、13は振動子本体となる圧電部材、14は駆動電極、15はバック材、そして16は音響的な整合層および音響レンズからなる接触部である。

上述したように、従来の超音波プローブは被検体PAを介して混入するノイズに対しては、全く無防備であった。

そして、上述したようなノイズを防止するため、被検体に接地電極を装着し、該接地電極を介して

この接続ケーブル3の他端を超音波診断装置本体(図示していない)に接続するためのコネクタ4とで構成されている。プローブ本体部2は、詳細な構成を第2図に示すように、被検体との接触部には音波(機械振動)-電気信号の相互変換を行なうトランスデューサ5が収納され、このトランスデューサ5はケーブル3の信号線6に接続されている。ケーブル3は信号線6の外周にシールド編組7が設けられて構成されており、プローブ本体部2の外筐8もその内面においてシールド編組7に接続されている。プローブ外筐8は一般に電気絶縁性の合成樹脂で構成されており、このような場合、プローブ外筐8の内面には第2図の図示A部分の断面を示す第3図のように導電性塗料または金属導体箔等からなる導電層9が形成され、この導電層9に導電性テープ10を介するなどしてシールド編組7が接着され接続されている。一部には、プローブ外筐8が導電性を有する金属製のものもあるが、この場合には操作者(オペレータ)や被検体が触れる部分は全て塗装されていて導電

被検体を接地(アース)電位に接続して、被検体に誘起されているノイズを信号とは分離した経路で外部へ逃がすことが考えられる。ところが、このようにすると被検体への上記接地電極の装着や該電極の接続等煩雑な操作が必要となり、また、構成も複雑化するという新たな問題を生ずる。しかも、このような問題は近年の超音波診断装置における装置構成や操作の簡便化という傾向に逆行するものとなるので、基本的に避けなければならない。

また、被検体PAほどではないが操作者OPを介してのノイズ成分の混入もあり、僅かであればあまり大きな弊害はないが、いずれにせよ好ましいことではない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的とするところは、簡単な構成で上記電波性の外来ノイズの混入を効果的に防止し得る超音波プローブを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、超音波トランスデューサを収納した

プローブ外筐の被検体に接触する部分に、超音波診断装置本体の接地電位点に接続される接地用導電部を設けたことを特徴としている。

〔発明の実施例〕

第6図に本発明を上述と同様のリニア電子スキャン方式の超音波プローブに適用した一実施例の構成を示す。

第6図において、第1図～第5図と同様の部分には同符号を付して示しており、超音波の送受を行なう超音波トランスデューサ5は、電極11、14、これら電極11、14に挟まれた振動子を構成する例えばセラミック等からなる圧電部材13、電極14のさらに背後に設けられたバック部材15およびプローブ先端に位置し音響的な整合層と音響レンズとからなる接触部16により構成されている。そして、このトランスデューサ5を収納している外筐20は、この場合樹脂等の電気絶縁材で構成され、その表面には内側のみならず外側にも連続して導電層21が設けられ接地用導電部が形成されている。該導電層21は導電性塗料、金属導電箔、蒸着金属

膜等で構成され、上述したように上記外筐21の内面の他、少なくともトランスデューサ5の先端接触部16の最先端面である音波送受面1の周囲の被検体PAに接触する面および操作者OPの把持する把持部にも連続して設けられている。この実施例における超音波プローブ本体22は上述のように構成されており、トランスデューサ5の電極11、14が接続ケーブル23の信号線（この場合ケーブル23の信号線はコモン側を内部シールド編組24とした同軸状のいわゆるシールド線とし、内部信号線25に駆動電極14を接続し、内部シールド編組24にコモン電極11を接続する）に接続され、プローブ外筐20の導電層21は外筐20の内側において接続ケーブル23の外側シールド編組26に接続されている。上記接続ケーブル23はコネクタ4（第6図では図示していない）を介して超音波診断装置本体（図示していない）に接続され、上記ケーブル23の内部信号線25と内部シールド編組24はそれぞれ超音波診断装置本体内の信号回路30の入力端（いわゆるホット側）および同回路の共通電位（コモン電

位～いわゆる信号グランド）点31にそれぞれ接続され、同ケーブル23の外側シールド編組26は該超音波診断装置本体の保護接地点32に接続されている。

次に、このような構成における作用について説明する。

上述の構成の超音波プローブの使用にあたって、操作者（OP）がプローブ本体部22の把持部（ケーブル側に突出している部分）を握り、該プローブ本体部22を被検体PAにあてる。このことにより、操作者および被検体PAはプローブ外筐20の導電層21—接続ケーブル23の外側シールド編組26（—コネクタ4）を順次介して超音波診断装置本体の保護接地点32に接続され、操作者および被検体PAは保護接地点32と同電位となる。したがって、トランスデューサ5はプローブ外筐20の全面に施された導電層21および被検体PAの患部で構成される接地電位部に完全に囲まれることになり、外来の電波性ノイズからシールドされる。

ここで重要なことは、トランスデューサ5のコ

モン電極11と外筐20のシールド用の導電層21とは電気的に分離されており、操作者OP、被検体PA、プローブ外筐20の導電層21の受けた外来ノイズによる電流は信号電流に影響を与えることなく超音波診断装置本体の保護接地点32に導かれることである。したがって、極めて効果的に外来ノイズの影響を除去することができる。

このようにして、基本的にはプローブ外筐20の外部露出面の一部に接地電極部を設けるだけの、非常に簡単な構成であるにもかかわらず、プローブを超音波診断装置本体に接続して該プローブを操作者が把持し被検体に当接するという、プローブの使用の際の通常の（従来とも同様の）操作だけで外来ノイズの防止も行なえる。

なお、本発明は上述し且つ図面に示す実施例にのみ限定されることなく、その要旨を変更しない範囲内で種々変形して実施することができる。

例えば、上記実施例においては、プローブ外筐20の被検体当接面および把持部の操作者接触面の両方にわたって接地用導電部である導電層21を形

成するようにしたが、被検体を介して混入するノイズ成分に比し、操作者を介して混入するノイズ成分のほうが悪影響が少ないので、この操作者を介して混入するノイズ成分が実用上問題とならない場合には、プローブ外筐20の被検体当接面にのみ導電層等の接地用導電部を設けるようにし、把持部の導電層は省略してもよい。

また、基本的には、プローブ外筐の材質として導電性金属を用いて接地電位とし、接地用導電部を構成する部分を絶縁しないように構成してもよい。

もちろん、リニア電子スキャンプローブに限らず、セクタ電子スキャンプローブ、シングルプローブ等の被検体に直接接触させて超音波の送受を行なう全ての超音波プローブに上述とほぼ同様にして実施することができ、基本的に同様の効果を得ることができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、簡単な構成で上記電波性の外来ノイズの混入を効果的に防止し得る超音波プロ

ープを提供することができる。

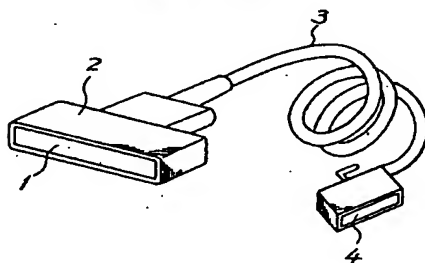
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の超音波プローブの一例の構成を示す全体斜視図、第2図は同例の要部を一部を破断して詳細に示す斜視図、第3図はさらにその要部断面図、第4図は同例の使用状態を示す斜視図、第5図はその要部断面図、第6図は本発明の一実施例の詳細な構成を模式的に示す要部構成図である。

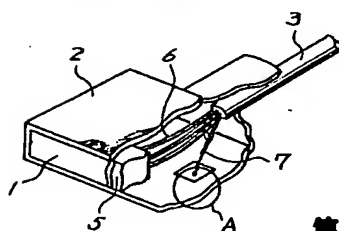
1…音波送受面、5…トランスデューサ、11、14…電極、13…圧電部材、15…パッキング材、16…接触部、20…プローブ外筐、21…導電層、22…プローブ本体、23…接続ケーブル、24…内部シールド編組、25…内部信号線、26…外側シールド編組、30…信号回路、31…コモン電位点、32…保護接地点。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

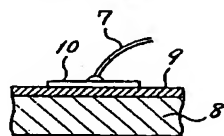
第1図



第2図



第3図



第4図



第5図

